Beiträge zur Haematologie des Neugeborenen.

Inaugural-Dissertation

der

hohen medizinischen Fakultät der Landes-Universität Rostock

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Heinrich Viereck

prakt. Arzt aus Tessin i. M.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Rostock

H. Winterberg's Buchdruckerei

1902.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Landes-Universität Rostock.

Referent: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Schatz.

Meinen teuren Eltern.

Die vorliegende Arbeit enthält die Resultate einer grösseren Reihe von Blutkörperchenzählungen bei neugeborenen Kindern der hiesigen Universitätsfrauenklinik, die ich auf Veranlassung des Herrn Geheimen Medizinalrates Professor Dr. Schatz gemacht habe. Ihm, meinem hochverehrten Lehrer, bin ich auch für sein Interesse an der Arbeit, sowie für dfe gütige Erlaubnis zur Benutzung und Verwertung des Materiales der Klinik zu Dank verpflichtet.

Zur Zählung wurden die Abbé-Zeissschen Apparate verwendet. Im Einzelnen gestaltete sich das Verfahren folgendermassen.

Zählkammer und Deckglas wurden mittels Watte oder möglichst fäserchenfreier Tupfer, die mit Alkohol oder Aether leicht angefeuchtet waren, gereinigt. Mit einem kleinen Gummiballon wurden die dem Glase anhaftenden Staubfäserchen fortgeblasen, dann das Deckglas aufgelegt und angedrückt, und der Apparat so gebrauchsfähig aufbewahrt. Das Stehenbleiben der Newtonschen Farbenringe garantierte die Reinheit der Berührungsflächen. — Die Mischpipette wurde mit destilliertem Wasser durchgespült, mit Alkohol gereinigt und mit Aether im Luftstrom getrocknet. Letzteres Verfahren gestaltete sich sehr einfach dadurch, dass die Saugkraft durch einen zusammengepressten Gummiballon geliefert wurde, der durch ein kleines Gummirohr mit dem weiten Teile des Mischers verbunden ward. Das feine, scharfe Klirren der Glaskugel beim Schütteln des so behandelten Mischers war das charaktreistische Zeichen der Trockenheit und Sauberkeit der

Ampulle. Auf der Hand liegt, dass die Kapillare schon viel früher trocken ist.

Zur Blutentnahme wurde ein Schnäpper benutzt, der mittelst Federkraft eine kleine Lanzette in verstellbarer Länge zum Einstich verwenden liess. Der Ort des Einstiches war in der ersten Zeit das Ohrläppchen, in den letzten zwei Dritteln der untersuchten Fälle die Plantarfläche der grossen Zehe. Der Grund dieser Aenderung war eine schwer stillbare Nachblutung aus dem Ohrläppchen bei einem Kinde. An der grossen Zehe genügte ein lose herumgeschlungener Wattestreifen völlig zur Blutstillung. Eine Nachblutung kam hier nicht vor. Infektionen wurden nicht beobachtet (cf. Laker, med. Wochenschrift 1886 No. 18—20) — Die Reinigung der Haut wurde mit Aether vorgenommen. Die dabei erfolgende Trocknung der Hautoberfläche und Befreiung derselben von Fett ist, wie erklärlich, bei den Blutuntersuchungen unmittelbar nach der Geburt von besonderem Wert. Nach dem Reinigen wurde ein kleiner Zeitraum verstreichen lassen, um die Wiederherstellung normaler Circulation abzuwarten. Der Einstich wurde möglichst so gemacht, dass die Länge des Stiches senkrecht zu der Spaltbarkeitsrichtung der Haut gerichtet war. (cf. Stierlein, deutsches Archiv für klin. Med. 1889 Bd. 45 pg. 75 u. 266). Eine starke willkürliche Beugung der Zehe hinderte in vielen Fällen den Austritt eines Bluttropfens. Oft genügte eine kurze, willkürliche Streckung der Zehe, um einen Blutstropfen austreten zu lassen, in andern Fällen musste die Streckung passiv möglichst vorsichtig unter

Vermeidung von Druck auf die Gegend des Einstiches vorgenommen werden. Am einfachsten erreicht man dies durch Streckung der anderen Zehen.

Der erste vorquellende Tropfen wurde zur Untersuchung nicht verwertet. Ein zögerndes Austreten des Bluttropfens konnte ich besonders gelegentlich Blutkörperchenzählungen bei Schwangern beobachten. Das Blut erschien auch mir gerade in solchen Fällen heller (s. Caspary, deutsche med. Wochenschrift 1878, No. 24 u. 26) und relativ ärmer an Blutkörperchen. Wie weit ausser der Erschwerung des Austrittes der Blutkörperchen durch Reibung (Caspary) hierbei eine Beimischung von Schweissdrüsensekret ursächlich beteiligt ist, entzieht sich der Beobachtung.

Bei allen Untersuchungen wurde ein Herausdrücken eines Bluttropfens vermieden.

Das Blut wurde bis zur Marke 0,5 aufgesogen und Zwar soweit, dass bei seitlicher Beobachtung der Skala die beiden Viertelbogen der Skalateilung und der Meniskus sich deckten. Die Spitze des Mischers wurde sodann mit der sauberen Fingerbeere von Blut gereinigt, die Abmessung des Blutfadens kontrolliert und die Verdünnungsflüssigkeit aufgesogen. Um möglichst genau bis zur Marke 101 aufziehen zu können, ist es bei geringer Übung praktisch, schon kurz vorher die Spitze des Mischers aus der Verdünnungsflüssigkeit herauszuheben, da man jetzt bei wagerechter Haltung des Mischers den zugekehrten Meniskus genau richtig einstellen kann.

Die Capillare ist dann nicht mehr ganz gefüllt; da aber der in der Capillare befindliche Teil der Flüssigkeit nicht mitgemischt wird, ist sein Vorhandensein nicht nur nicht nötig, sondern eine Reduktion desselben sogar recht wünschenswert.

Die Verdünnungsflüssigkeit hatte fofgende Zusammensetzung

Methylviolett 0,025
Neutr. Glycerin 30 ccm
Aq. dest. 80,0
dazu Chlornatr. 1,0
Natr. sulfuric. 8,0
Aq. destill. 80,0 (Toison).

Aq. dest. 100,0
und Essigsanhydr. 0,3
(Thoma)

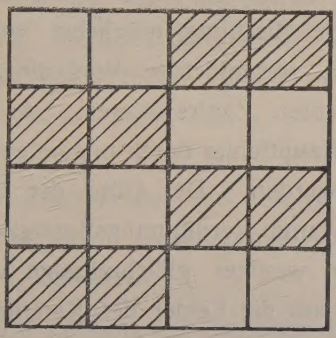
Zur gründlichen Mischung wurde die Mischpipette fünf Minuten geschüttelt. Dabei ist darauf zu achten, dass der obere Meniskus stets in Höhe des oberen Teilungstriches (101) bleibt. Es wird dies nötigenfalls durch ein schräges Halten des Mischers während des Schüttelns erreicht.

Bei Entnahme des zu untersuchenden Mischungstropfens wurden die beiden zuerst ausfliessenden Tropfen fallen gelassen, dann die Spitze der Pipette schnell gereinigt und von den jetzt folgenden Tropfen der zweite zur Zählung benutzt.

Die Füllung der Zählkammer wurde genau nach den dem Apparat beigegebenen Vorschriften vorgenommen. Ein Stehenbleiben der Farbenringe nach dem Andrücken des Deckglases war Vorraussetzung für die Verwendung des Präparates zur Zählung. Nach Lyon-Thoma (Virchows Archiv Bd. 84 pg. 131 1881) weicht

die Kammerhöhe von der berechneten dann um nicht mehr als 0,001 mm ab, entsprechend 1% Fehler.

Gezählt wurden die Blutkörperchen in je fünf Verticalreihen von zehn Quadraten an vier Stellen des geteilten Kammerbodens entsprechend den schraffierten Stellen der anliegenden Zeichnung. Falls die Anzahl der so gezählten Blutkörperchen unter tausend war, wurde bei einem zweiten Präparate in gleicher Weise verfahren.



Die Fehler bei diesem Verfahren sind von Abbé und Lyon-Thoma (l. c.) in mustergültiger Weise theoretisch und experimentell in ihrer Bedeutung für die Richtigkeit des Resultates klar gelegt. Sie unterschieden konstante und variable Fehler. Zu den ersteren rechneten sie die durch Mängel der Apparate verursachten. Dieselben sind konstant bei gleichmässiger Benutzung derselben Kammer und desselben Mischers, in den vorliegenden Zählreihen bei den ersten neununddreissig untersuchten Kindern. Sie betragen nach Lyon-Thoma weniger als ein pCt.

Die variablen Fehler entstehen durch fehlerhafte

Entnahme des Bluttropfens unter Anwendung von Druck, durch ungleichmässige Abmessung des Blutes und der Verdünnungsflüssigkeit, durch ungenaues Zählen und endlich, abgesehen von ausserordentlichen Vorfällen, durch ungleichmässige Verteilung der Blutkörperchen in der Mischung. Sie eignen also den einzelnen Massnahmen des Zählverfahrens und sind bei jeder Zählung wechselnd in ihrer Grösse und ihrem Einfluss auf das Zählresultat. Sie können einander aufheben und sich summieren. Die Mischung möglichst vollkommen zu machen, ist die wesentlichste Vorbedingung zum Erhalten eines guten Zählresultates. Andererseits ist klar, dass die Hauptfehler durch ungenügende Mischung hervorgerufen werden. Der Güte der Mischung von Blutkörperchen und Verdünnungsflüssigkeit entspricht die mehr oder weniger gleichmässige Verteilung der Blutkörperchen auf die Felder des Kammerbodens, wie in den Zählungsdifferenzen einzelner oder einer gleichen Zahl von Quadraten zum Ausdruck kommt. Aus jedem einzelnen dieser kleineren Zählresultate kann man die Zahl der Blutkörperchen im unverdünnten Blut berechnen. Für jede Rechnung besteht die Möglichkeit der Richtigkeit. Die Grenzen dieser möglichen Zahlen schwanken entsprechend den kleineren Zählresultaten und ihren Differenzen. Für diese Beziehungen nun fanden Lyon-Thoma rechnerisch einen zahlenmässigen Ausdruck unter Anwendung der Gauss'schen Methode der kleinsten Quadrate. Unten folgt ein Beispiel einer solchen Rechnung. Die gefundene Zahl oder der gefundene Prozentsatz: »der wahrscheinliche

Fehler« giebt an, um wieviel das gefundene Resultat zu erhöhen und zu erniedrigen ist, um die Zahlenbreite zu erhalten, innerhalb welcher das gesuchte Resultat: die wirkliche Blutkörperchenzahl wahrscheinlich liegt.

Neben diesem theoretisch aus der ungleichmässigen Verteilung der Blutkörperchen im Zählraum berechneten Fehler treten die übrigen variablen Fehler praktisch zurück, denn Lyon-Thoma wiesen experimentell nach, dass die Summe der variablen Fehler kleiner ist, als der nach ihrer Methode berechnete wahrscheinliche Fehler. Somit entspricht die Lyon-Thoma'sche Berechnung allen Anforderungen zur Kontrolle und Begutachtung der Zählung. Nach ihr sind meine Zählungen mit einem variablen Fehler von durchschnittlich ± 1,5 pCt. und somit einem Gesamtfehler von (± 1,5 pCt.) + (— 1,0 pCt.) behaftet.

Reinert (Die Zählung der Blutkörperchen, Tübingen 1891) ist bei Prüfung der Fehlergrenzen nach den Malassez'schen Vorschlägen vorgegangen. Bei der Anerkennung, die seine Arbeit erfahren hat, ist es notwendig, an dieser Stelle mit einigen Worten und Versuchen auf seine Berechnung einzugehen. Reinert zählte die Blutkörperchen auf 400 Quadraten und hält einen wahrscheinlichen Fehler von 3% für »den Ausdruck desjenigen Grades von Genauigkeit, auf den dann bei der Zählung der roten Blutkörperchen sicher reflektiert werden könne.« Davon entfallen nach Malassez' Einteilung. I. auf Fehler bedingt durch Irrungen in der Zählung der Zellen ± 0,57013 %.

Bei einer Wiederholung dieses Versuches für je 50 Quadrate hatte ich folgende Resultate:

	gezählte Zellenmenge	Abweichung vom Mittel	Fehlerquadrate
Zählung I	418	0,5	0,25
	419	0,5	0,25
Zählung II	384	6	36
	372	6	36
Zählung III	411	1,5	2,25
	408	1,5	2,25
Zählung IV	381	1	1
	383	1	1
Summa	1594	Summa 79:	
	1582		

Fehlerquadrate durchschnittlich = 19,75.

$$\text{Mittlerer Fehler (nach Gauss)} = \sqrt{\frac{19{,}75}{2-1}} = \pm\ 4{,}44415 \text{ Zellen}$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler (nach Gauss)} = 4{,}44415 \times 0{,}67449 = \pm\ 2{,}9975$$

Wahrscheinlicher Fehler in Procenten des Mittels (von 397) = 0,7522 %.

Bei der Zählung von 1588 Zellen reduziert sich dieser Fehler auf 0,53433 %.

II. 1,3009 % Fehler sind nach Reinert bedingt durch ungleiche Verteilung der Zellen im Zählraum bei Durchzählung von 200 Quadraten. Ich fand 0,87856 % —2,702 %. Die Berechnung ist identisch mit der Lyon-Thoma's.

III. Fehler entstanden durch Mängel in der Abgrenzung des zur direkten Durchzählung bestimmten

Mischungsquantums rechnet Reinert = 1,3557 %. Die Formulierung entspricht dem Malassez'schen Zählverfahren.

Darunter ist wohl jetzt der Fehler zu verstehen, der sich bei Vergleich der Zählungen zweier Präparate aus derselben Blutmischung herausstellt. Es ist ein Fehler, verursacht durch ungleiche Verteilung der Zellen in der Verdünnungsflüssigkeit und durch bezüglich der Kammertiefe ungleiche Herstellung des Zählpräparates. Somit wäre Lyon-Thoma's konstanter Fehler hier einbegriffen. Bei einem solchen Versuche zählte ich auf 200 Quadraten des ersten Präparates 1478 Erythrocyten, auf 200 Quadraten des zweiten Präparates 1525 Erythrocyten.

Abweichung vom Mittel 24

Fehlerquadrate $2 \times 576 = 1152$

Mittlerer Fehler $= \sqrt{1152} = 33{,}941$ Zellen

Wahrscheinlicher Fehler = 22,8926 Zellen

oder = 1,502 %

Bei meinen ersten Zählungen habe ich immer von mehreren Präparaten gezählt und dann die Fehler sub II und sub III zusammen berechnet. Ein ausführliches Beispiel möge diese Rechnung demonstrieren.

Präparat I.

Blutkörperchen auf je 10 Quadr.	Abweichung von Mittel	Fehlerquadrate
92	17	289
90	15	225
90	15	225
81	6	36
78	3	9

Blutkörperchen auf je 10 Quadr.	Abweichung vom Mittel	Fehlerquadrate
85	10	100
71	—4	16
73	—2	4
76	1	1
78	3	9
83	8	64
74	—1	1
74	—1	1
85	10	100
67	—8	64
	Präparat II.	
68	—7	49
62	—13	169
68	—7	49
64	—11	121
67	—8	64
93	18	324
81	6	36
69	—6	36
73	—2	4
83	8	64
70	—5	25
70	—5	25
77	2	4
63	—12	144
84	7	49
72	—3	9
71	—4	16
63	—12	144
67	—8	64
2562 : 34 = 75,37	Summa	— 2540

$$\text{Mittlerer Fehler} = \sqrt{\frac{2540}{33}} = 8{,}7732 \text{ Zellen}$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 8{,}7732 \times 0{,}67449 = 5{,}91743''$$

$$\text{Zellen} = \frac{5{,}917 \times 100}{75{,}37} = 7{,}851\ \%$$

Wahrscheinlicher Fehler der ganzen Zählung

$$\text{in Prozenten} = 7{,}851 \sqrt{\frac{75{,}37}{2562}} = 1{,}3466\ \%$$

Der so berechnete wahrscheinliche Fehler ist nur wenig kleiner, als der sub II berechnete und zwar entsprechend der grösseren Anzahl gezählter Zellen. Daraus folgt, dass bei fünfminutenlangem Mischen die Verteilung der Zellen im Zählraum und im Mischer (innerhalb der Verdünnungsflüssigkeit) in gleichen Grenzen schwankt und dass auch die Herstellung der Zählpräparate gleichmässig genug erfolgt, um ohne wesentlichen Einfluss auf die Fehlergrösse zu sein.

Deswegen fühlte ich mich berechtigt, bei dem grösseren Rest meiner Zählungen von der zeitraubenden Herstellung mehrerer Zählpräparate mit der oben erwähnten Einschränkung im allgemeinen abzusehen.

IV. Endlich spricht Reinert von Fehlern, bedingt durch Schwankungen der Zellenzahl an verschiedenen Tagen und von Fehlern, welche bei der Blutentnahme und Blutabmessung gemacht werden, die er mit $\pm$ 0,6188 % in Rechnung bringt.

Hiervon kann man nur letztere als eigentliche Fehler bezeichnen. Die Berechnung ersterer »Fehler« auf Grund einer Reihe Blutkörperchenzählungen bei einem Individuum angestellt giebt an, wie weit die gefundene mittlere Zahl der wirklichen Blutkörperchenmenge entspricht, angenommen, es kämen bei den

verschieden gross gefundenen Blutkörperchenmengen nicht Verlust oder Neubildung derselben in Betracht. Die Abgrenzung letzterer Fehlerquellen ist von Lyon-Thoma bei dem in seiner Bedeutung schon eingangs gewürdigten Experiment gemacht, Reinert missglückte sie. Lyon-Thoma zählten von verschiedenen Proben einer und derselben gut konservierten Blutmischung.

Somit kommen die zweite und dritte Fehlerquelle nach Malassez-Reinert in dem nach Lyon-Thoma wie oben berechneten wahrscheinlichen Fehler zum Ausdruck. Derselbe wurde von mir durchweg bestimmt und durchschnittlich gleich 1,5 pCt. gefunden. Dazu kommen noch die erste und vierte Gruppe von Fehlern, die nach obigem geringer als 1 pCt. anzunehmen sind, sodass die Fehler nach Reinert berechnet gleich 2,5 % zu setzen sind. Wir kommen also bei beiden Methoden auf verschiedenem Wege für meine Zählungen zu demselben Fehler von 2½ pCt.

Ich halte aus schon oben erwähnten Gründen die Lyon-Thoma'sche Rechnung für die Zutreffendere. Wahrscheinlich jedoch ist der konstante Fehler dieser Berechnung nicht voll mit 1 pCt. anzurechnen, wie das obige Beispiel (sub III) und Lyon-Thoma's Experimente zeigen, sodass bei der fast ausschliesslichen Benutzung derselben Zählkammer und der vergleichenden Verwertung der Resultate in vorliegender Arbeit praktisch nur der wahrscheinliche Fehler von 1,5 pCt. in Betracht kommt.

Das Neugeborenenblut findet in Arbeiten über die Anatomie und Physiologie des Blutes nur wenig Berücksichtigung, obwohl Hayem schon früh auf das besondere Verhalten desselben aufmerksam machte. Die einschlägige Litteratur ist sehr zerstreut. Dies veranlasst mich, die betreffenden Angaben, soweit ich sie in der mir zur Verfügung stehenden Litteratur fand, zu sammeln und in kurzem Abriss die Ergebnisse zu skizzieren.

Die Charakteristik des Neugeborenenblutes umfasst nach Hayem zehn Punkte (Acad. des sciences Bd. 84 der Compt. rend.) Zunächst (sub I.) macht er auf die dunkle Farbe desselben aufmerksam, für die er keine Erklärung hat. Dieselbe wird von Silbermann gegeben (zur Haematologie des Neugeborenen. Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. XXVI pag. 253.) Er fand in sechzig untersuchten Fällen haemoglobinfreie Erythrocyten, „Schatten", die ihn in Übereinstimmung mit Ponfick zur Annahme einer Haemoglobinaemie beim Neugeborenen führten. Denn experimentelle Haemoglobininjektionen beim Tier riefen Auftreten von „Schatten" und Dunkelfärbung des Blutes hervor, ausserdem Verlangsamung des Blutstromes, Fortfallen der Geldrollenbildung, Vermehrung der Leukocyten, Klebrigkeit und Rollenbildung derselben, Eiweiss- und Gallenfarbstoffgehalt des Harns.

Die Erythrocyten fand Hayem sehr verschieden, 3,25 bis 10,25 u. gross (sub II.), und in ihrer Form sehr veränderlich (sub III.) Auch das Verhältnis der verschieden grossen Formen konnte ich oft in wenigen

Stunden wechseln sehen. Hofmeyer (1882 Stuttgart, Die Gelbsucht der Neugeborenen) und Silbermann (l.c.) betonen die kuglige, dellenlose Form der roten Blutkörperchen und das Fehlen der Geldrollenbildung. Von A. Woino-Oranski (Zur Frage über die Morphologie des Blutes bei Neugeborenen) wurden in den ersten Lebenstagen kernhaltige rote Blutkörperchen gefunden und Übergangsformen zwischen roten und weissen Blutkörperchen, ebenso von Neumann (cit. nach Gerhardt, Handbuch der Kinderkrankheiten) und anderen. Elder George und Robert Hutchinson (Lancet 1895 pag. 1583 beobachteten ein Schwinden derselben einige Tage nach der Geburt; am zweiten bis dritten Tage sahen sie nur einige, am fünften Tage keine mehr. Fischl (Zur Histiologie des kindlichen Blutes, Zeitschrift für Heilkunde XVI. 1892 pag. 277) fand nur ausnahmsweise kernhaltige rote Blutkörperchen bei Neugeborenen und zwar Normoblasten.

Die Menge der roten Blutkörperchen beträgt nach Hayem (sub. IV.) 5,368000 im cbmm. Er fand sie bei siebenzehn Kindern zwischen 4,340000 und 6,262000 schwankend. Bei sechs sofort abgenabelten Kindern fand er 5,087000, bei acht nach Pulsloswerden der Nabelschnur abgenabelten 5,576000, also 489000 mehr. Nach 48 Stunden fand er noch 432000 Unterschied. Die entsprechenden Differenzen meiner Untersuchungen sind 185100 und 146775.

V. Den Haemoglobingehalt fand Hayem gleich dem der Erwachsenen. Sonst wird der Haemoglobingehalt unmittelbar nach der Geburt von den meisten Unter-

suchern als erhöht angegeben, sowohl gegenüber dem Blut des Erwachsenen (Litteratur siehe unten) als auch dem des Foetus (Scherenziss). Desglelchen fand man die einzelnen Blutkörperchen haemoglobinreicher (Hutschinson, Schiff, Woino-Oransky), Krüger (Dorpat 1886) fand ihn während der Geburt dem der Kreisenden gleich, aber dann aufsteigend.

Litteratur: Panum, Virchows Archiv XXIX 1864, Preier, neue Blutkristalle 1871, Wiskemann, Zeitschrift für Biologie Bd. XII 1876, Leichtenstern, Untersuchungen über den Haemoglobin des Blutes 1878, Korniloff, Zeitschrift für Biologie Bd. XII 1876, Hutchinson (l. c.) Cuzzi u. Nikolai: Récherches sur l'hémoglobine dans le sang du nouveau né. Arch. de tocologie 1880, Schiff, Über das quantitative Verhältnis der Blutkörperchen und des Haemoglobins bei neugeborenen Kindern und Säuglingen unter normalen und pathologischen Verhältnissen, Zeitschrift für Heilkunde XI Heft 1, Schwinge, Untersuchungen über den Haemoglobingehalt und die Zahl der roten und weissen Blutkörperchen in den verschiedenen Lebensaltern unter physiologischen Bedingungen, Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie Bd. 73 pag. 299).

VI. Leukocyten zählte Hayem durchschnittlich 18000 in den ersten 48 Stunden, ich zählte 17301. Schiff (l. c.) fand die Leukocytenzahl erhöht, A. Woino-Oransky (l. c.) fand zweimal soviel Leukocyten als beim Erwachsenen. Hofmeyer und Silbermann (l. c.) sprechen nur von einer Vermehrung der Leukocyten, denen sie

Klebrigkeit, leichte Zerfliessbarkeit und Zerstörbarkeit durch Reagentien und die Tendenz zur Geldrollenbildung zuschreiben.

Hayem fand viele Lymphocyten, ebenso Hutchinson (l. c.). Elder George und Robert Hutchinson fanden die Zahl der Lymphocyten während der letzten Foetalmonate abnehmend und bei ausgetragenen Kindern kleiner als bei nicht ausgetragenen (A. Woino-Oransky).

Pylynucleäre Leukocyten fand A. Woino-Oransky bei reifen Kindern relativ und absolut weniger als bei Erwachsenen.

Eosinophile Zellen fehlen nach Elder George und R. Hutchinson.

Etwas anders sind die Ergebnisse der Untersuchungen von Gundobin (1893) und Carstanjen (1900) (cit. nach Unger, Lehrbuch der Kinderkrankheiten).

Dieselben fanden an den ersten beiden Tagen meist polynucleäre Leukocyten, darauf mehr Lymphocyten und am sechsten bis neunten Tage viele Übergangsformen mit geringer Kernfärbung. Sie fanden eosinophile Zellen in nicht vermehrter Zahl.

Dieser Blutbefund unmittelbar nach der Geburt lässt sich noch in manchen Punkten aus den Untersuchungen weiterer Autoren vervollständigen.

Die Blutdichte fand Monti (Über Veränderungen der Blutdichte bei Kindern, Archiv für Kinderheilkunde XVIII. pag. 161, 1895) beim Neugeborenen 1,056 bis 1,096, Lloyd-Jones (citiert nach Unger) 1,066, und in der zweiten bis vierten Woche 1,056—1,059 (Monti).

Sie verhielt sich proportional dem Körpergewicht, Haemoglobingehalt und der Blutkonzentration.

Den Trockenrückstand des Neugebornenblutes fand man im Verhältnis zum mütterlichen Blut sehr erhöht (Dénis: Récherches expérim. sur le sang humain consid. à l'état sain Vol. I 1830, Roggiale l. c.)

Die Blutgerinnung soll beim Neugeborenen relativ schneller erfolgen. Der Fibringehalt ist im Moment der Geburt erniedrigt, steigt aber dann (Nasse, Wagners Handbuch per Physiologie, Roggiale Compt. rend. Bd. XXV. 1847 pag. 112, 200). Nur Silbermann hält ihn für erhöht (l. c.)

Während der ersten Lebenstage zeigt das Neugeborenenblut nach Hayem folgende Modifikationen.

VII. Das Zahlenverhältnis ist bis zum Gewichtsminimum konstant, oder die Blutkörperchenzahl nimmt etwas zu. Um diese Zeit, meist am dritten Tage, fällt die Zahl der Leukocyten von 18000 auf 6000 bis 4000 und erhöht sich die Zahl der Erythrocyten um 1,000000 bis 600000 und zwar infolge Inanition, Blutkörperchenneubildung und Stärke der Lymphresorption.

VIII. Während der Gewichtszunahme nehmen die Leukocyten wenig zu, (ihre Zahl schwankt zwischen 7000 und 9000) und die Erythrocyten nehmen ab und zwar ganz regelmässig um ungefähr 500000 in der zweiten Woche.

IX. Diese Schwankungen sind sehr labil und bei gesunden Kindern vom dritten Tage an unabhängig vom Gewicht, bedingt durch die Neubildung von Blutkörperchen. Ihre Zahl ist umgekehrt proportional der

mittleren Grösse der Blutkörperchen. Der Haemoglobingehalt ist schwankend und unregelmässig (0,85 bis 1,05, wenn 1,0 = Haemoglobingehalt des Erwachsenenblutes).

Der Übersicht halber stelle ich hierneben Schiffs Ansichten über den Gang der Blutkörperchenzahl in den ersten Lebenstagen (Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. XXXIV pag. 467) »Die Zahl der Blutkörperchen ist fast durchweg am ersten Lebenstage die grösste, sie nimmt im Laufe der ersten Tage allmählig ab; die Abnahme ist keine treppenförmige, sondern durch unregelmässige Tagesschwankungen unterbrochen, so dass die maximalen und minimalen Werte der Tagesschwankungen im Laufe der ersten Lebenstage allmählig sinken.«

Mit den Widersprüchen dieser Autoren werden wir uns weiter unten beschäftigen. Erwähnung verdienen noch die sehr eingehenden Angaben A. Woino-Oransky's über das Verhalten der Leukocyten in den ersten Lebenstagen. Sie bestätigen und ergänzen Hayem's Beobachtungen.

Nach Woino-Oransky ist die Zahl der Leukocyten am ersten Tage am grössten. Die Zahlenschwankungen sind umgekehrt proportional dem Körpergewicht, und bei konstantem Körpergewicht nimmt die Zahl ab.

Die absolute Zahl der polynucleären Zellen ist der allgemeinen Zahl der Leukocyten direkt proportional. Bei Gewichtszunahme finden sich mehr verschieden geformte Leukocyten mit schwach färbbaren Kernen; fällt bei Gewichtsabnahme die absolute Zahl dieser

Zellen, so fällt auch die absolute Zahl der Lymphocyten.

Am Schlusse seiner Mitteilungen (sub X) spricht Hayem den Satz aus, dass das Neugeborenenblut zum Teil den Charakter des »embryonalen« Blutes zeige. So richtig diese Worte auch sind, können sie doch zu Missverständnissen führen. Deshalb verdienen an dieser Stelle auch die Unterschiede des kindlichen und »embryonalen« respektive foetalen Blutes der Hervorhebung. Krüger und Scherenziss haben das Neugeborenenblut und das foetale Blut vergleichend untersucht (1886 und 1888: Über das Verhalten des foetalen Blutes im Momente der Geburt.) Es wird in dieser Gegenüberstellung als kennzeichnend für das foetale Blut hervorgehoben erstens eine unvollständige Gerinnung als Folge einer geringen Spaltbarkeit der weissen Blutkörperchen, sodann seine Fibrinarmut, ein geringer Haemoglobingehalt und ein hoher Gehalt an festen Bestandteilen. Cohnstein-Zuntz (Untersuchungen über das Blut, den Kreislauf und die Atmung beim Säugetierfoetus) fanden einen geringen Blutkörperchengehalt des foetalen Blutes und eine langsame, gleichmässige Zunahme desselben entsprechend der fortschreitenden Entwicklung des Foetus. Beim menschlichen Foetus dagegen fanden E. Bidone und P. Gardini (Le emazie e l'emoglobine della gravida e del feto, Rif. med. IV. 14. e. 1898) vom siebenten bis achten Monat sieben Millionen Blutkörperchen gegenüber 6½ Millionen bei ausgetragenen Foeten. Ich konnte Cohnstein-Zuntz' Behauptung bei einem frühgeborenen Knaben von der

35. Woche bestätigt finden. Die Zählung der roten Blutkörperchen ergab unmittelbar nach der Geburt 4,880 000 im cbmm, und zwölf Tage später 4,840 000.

Ausserdem finden sich im foetalen Blut eine grössere Zahl Lymphocyten und Erythrocyten in jüngeren Entwicklungsstadien.

Schliesslich wird dem Haemoglobin eine grössere chemische Aktivität nachgerühmt (Dr. Milne Murray Lancet 1895, Reynaud u. Dubois Compt. rend. de la soc. de biol. 1883.)

Herr Privatdocent Dr. Büttner machte mich auf die von den Amerikanern Read und Stockton Hough mitgeteilte Beobachtung aufmerksam, nach der die Mädchenplacenten schwerer als die Knabenplacenten sein sollen. Diese Mitteilung hat eine rechte Beachtung nicht erfahren, obwohl sie, falls sie sich als richtig erweist, jedenfalls eine physiologische Thatsache von Bedeutung enthält. Allerdings wird es schwer sein zu sagen, worin die Bedeutung liegt. Ich will auf diesen Punkt nachher kurz eingehen, zunächst aber zeigen, dass die erwähnte Beobachtung richtig ist.

844 neugeborene, reife Knaben der letzten Jahrzehnte hatten nach den Journalen der hiesigen Universitätsfrauenklinik ein Gewicht von 2 908 558 gr, ihre Placenten ein Gewicht von 521 220 gr.

667 neugeborene reife Mädchen in derselben Zeit in der Klinik geboren, hatten ein Gewicht von 2 230 174 gr, ihre Placenten ein Gewicht von 418 765 gr. Bekanntlich besteht ein absolut konstantes Verhältnis zwischen Placentar- und Kindsgewicht nicht, ein mittleres Verhältnis lässt sich aber aus einer grösseren Reihe konstruieren. Diese Verhältniszahlen sind in vorliegendem Falle für Knaben 1:5,58 oder 0,1834:1, für Mädchen 1:5326 oder 0,1877:1. Somit ist am Ende der Schwangerschaft pro Gramm Knabe weniger

Placentarmasse nötig oder vorhanden als pro Gramm Mädchen. Wie sich das in den früheren Stadien der Gravidität verhält, darüber kann ich nichts sagen; auch ist es mir, da mir die Originalien nicht zugänglich sind, nicht bekannt, ob die amerikanischen Autoren ihre Untersuchungen auch hierauf ausdehnten. (Stockton Hough, an inquiry concerning the relative influence of sex. Americ. Journ. of obstetr. 1884 17 vol.; Production of sex, prediction of sex, Poultry Bull New-York 1886; Read, Plac. praev., its history and treatment, 1861 Philadelphia.) Unwahrscheinlich aber erscheint es mir nicht, dass das Gesetz für die ganze Zeit der Schwangerschaft gültig ist. Wie könnte nun dieser Unterschied zu erklären sein? Es handelt sich hier um ein so wenig gekanntes Gebiet, dass es schwer fällt, sich nicht in Hypothesen zu verlieren.

Stellte die placentare Scheidewand eine bei Knaben und Mädchen physikalisch und chemisch durchaus gleichartige Membran dar, und das muss man zunächst wohl annehmen, so würde eine stärkere Entwicklung des männlichen Foetus bei weniger Placentarmasse auf eine grössere Fähigkeit des männlichen Organismus zu assimilieren, eine gründlichere Selektion des Nahrungsmateriales hinweisen. Thatsächlich findet ja eine solche Selection während des ganzen intrauterinen Lebens statt: von Tag zu Tag ändert sich der relative Gehalt der Frucht an Wasser, Asche, Fett und Eiweisskörpern. Es wäre nicht undenkbar, dass gewisse Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Früchten hierin zu finden wären.

Die Sache könnte aber auch anders liegen. Es wäre möglich, dass die placentare Scheidewand bei Knaben chemisch eine etwas andere oder richtiger energischere Rolle spielt, als bei Mädchen; physikalisch kaum — hier wie dort besitzt sie wohl den Charakter einer halb durchlässigen Membran, die eine Isotonie des mütterlichen und foetalen Blutes gewährleistet. (Krönig und Füth, Matthis contra J. Veit).

Eine chemische Thätigkeit der Placenta überhaupt können wir wohl kaum leugnen. Wir kommen eben mit einer Placenta, die nur eine halbdurchlässige Membran darstellt, nicht aus. Und es liegt gewiss am nächsten mit Veit diese chemische, assimilierende und vielleicht auch sekretorische Thätigkeit in das Chorionepithel zu verlegen, ob in die Langhans'sche Zellschicht oder das Syncytium bleibe dahin gestellt. Hier könnten nun Differenzen etwa in der Weise vorhanden sein, dass entweder beim Knaben relativ mehr funktionierendes Zottenepithel vorhanden ist, oder dass die relativ gleiche Masse energischer arbeitet. In beiden Fällen resultierte von vorne herein eine verschiedene Zusammensetzung des männlichen und weiblichen foetalen Blutes als des Nahrungsüberträgers. Man hätte ein gewisses Recht von einer männlichen und weiblichen Placenta zu sprechen, da eben die verschiedene Selektion der Nahrungsstoffe nicht vom kindlichen Organismus, sondern von seinem Ernährungsorgan, der Placenta besorgt würde. — Praktisch angreifen liessen sich diese Fragen kaum. Es wird nicht möglich sein histiologische Unterschiede zwischen Knaben- und Mädchen-

placenten zu finden und der Chemismus des lebenden Chorionepithels wird uns noch viel mehr verschlossen sein. Auch würde eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Blutes männlicher und weiblicher Kinder ja keineswegs einen verschiedenen Chemismus der Placenten beweisen, denn solche Verschiedenheit könnte sehr wohl lediglich im kindlichen Organismus selbst entstehen.

Immerhin ist das Blut der Nabelvene der fast ausschliessliche Weg, durch den Placenta und Foetus Beziehungen zu einander erhalten. Die Nabelvene erhält aus der Placenta die zum Aufbau und Leben der Frucht nötigen Nährstoffe. Ihr Blut ist physikalisch und chemisch aktiv dabei und es ist klar, dass von der Beschaffenheit dieses Nahrungsüberträgers die Ernährung selbst beeinflusst wird. Je mehr rote Blutkörperchen da sind, je mehr Sauerstoff ihr Haemoglobin bindet, um so besser wird dem grossen Sauerstoffbedürfnis des schnell wachsenden foetalen Organismus Genüge geschehen. Hier liegt ein Angriffspunkt für unsere Untersuchungen.

Wir werden vor der Hand uns darauf beschränken müssen, zu untersuchen, ob Verschiedenheiten zwischen männlichem und weiblichem kindlichen Blut existieren, und eventuell nach Beziehungen zwischen Placentargewicht und kindlichem Blut zu suchen.

A. Frassineto (Contribution à l'étude des albuminoides du sang) konnte einen Unterschied im Trockenrückstand des Blutes neugeborener Knaben und Mädchen nicht finden. Krüger (l. c.) untersuchte Gerinnungszeit, Fibringehalt, Haemoglobingehalt und Trockenrück-

stand und fand ebenfalls keinen Unterschied. Hayem und Duperié fanden chemisch-analystisch vorgehend keinen Unterschied des Blutes der beiden Geschlechter. Von den Blutkörperchenzählern fanden Vierordt, Welcker, Sörensen bei Knaben mehr Blutkörperchen als bei Mädchen; ebenfalls A. Bayer, aber erst am fünften bis sechsten Lebenstage. Sörensen fand bei Knaben im Alter von fünf bis acht Tagen 5,76) 500 rote Blutkörperchen, bei Mädchen im Alter von ein bis vierzehn Tagen 5,56000 rote Blutkörperchen. Schiff (l. c.) bestreitet einen solchen Unterschied: Von allen genannten Untersuchern hat er wohl die meisten Zählungen speziell beim Neugeborenen ausgeführt, und doch möchte ich seine Behauptungen schon auf Grund seiner eigenen Zählungen anfechten. Schiff fand bei elf in den ersten Lebenstagen untersuchten Kindern folgende Zahlen. (Zeitschrift für Heilkunde 1890).

Knaben		Mädchen	
No. 1	7 278 000	No. 3	5 150 000
No. 2	6 628 000	No. 4	6 658 000
No. 5	6 638 000	No. 8	5 210 000
No. 6	6 518 000	No. 10	5 802 000
No. 7	7 190 000	No.	—
No. 9	6 390 000	No.	—
No. 11	5 814 000	No.	—
46 456 000 : 7 =	**6 636 571**	22 820 000 : 4 =	**5 705 000**

Schiff scheint diese Zusammenstellung und Rechnung nicht gemacht zu haben. Es ist sonst unerklärlich, wie er zu obiger Behauptung kommen konnte.

Zwei weitere Zahlenreihen bei Neugeborenen von Schiff enthalten folgende Zahlen. (Jahrbuch für Kinderheilkunde XXXIV).

Knaben		Mädchen	
No. 2	6 938 500	No. 1	7 410 950
No. 4	7 642 000	No. 3	6 046 250
No. 5	7 427 950	No. 7	5 824 359
No. 6	7 690 000	No. 8	7 769 800
No. 12	7 531 200	No. 9	6 052 000
No. 13	7 121 100	Nn. 10	7 978 100
No. 14	7 265 000	No. 11	7 587 500
No. 18	7 745 000	No. 15	6 545 000
		No. 16	7 259 400
		No. 17	6 797 500
		No. 19	8 184 266
59 360 750 : 8 =	**7 420 094**	77 446 116 : 11 =	**7 040 556**
	6 427 590		6 178 000
	8 525 000		
	7 505 000		
	7 878 900		
	7 907 500		
	8 015 400		
	7 930 000		
54 189 300 : 7 =	**7 727 043**		6 178 000

Also in allen Reihen zeigt sich durchschnittlich die Blutkörperchenzahl bei Knaben höher als bei Mädchen.

Meine eigenen Zählungen hatten folgende Resultate:

I. Blutkörperchenzahl unmittelbar nach der Geburt.

Knaben		Mädchen	
No. I	4 810 000	No. II	4 723 000
No. III	6 181 228	No. VIII	5 685 000
No. XI	6 285 714	No. IX	6 764 400
No. XVI	5 204 000	No. X	6 905 000
No. XVII	3 192 000	No. XII	4 628 000
No. XX	7 088 000	No. XIII	6 306 000
No. XXI	5 072 000	No. XIV	6 117 328
No. XXII	6 056 000	No. XV	4 854 009
No. XXIV	6 917 333	No. XIX	5 877 328
No. XXVI	7 594 000	No. XXV	5 288 000
No. XXVIII	5 516 000	No. XXVII	5 000 000
No. XXXI	5 064 000	No. XXX	4 228 000
No. XXXVII	4 850 000	No. XXXII	5 328 000
No. XXXVIII	6 652 000	No. XXXIII	6 132 000
		No. XXXIV	5 748 090
		No. XXXV	5 248 000
		No. XXXX	5 536 700
		No. LXI	5 328 000
83 392 275 : 14 =	**5 956 591**	99 699 756 : 18 =	**5 538 875**

Hierbei ist zu bemerken, dass die Zahlen No. I und II relativ zu niedrig sind, da es sich hier um Nabelvenenblut handelt (siehe unten). Die Mutter des Kindes No. XXXVII war eklamptisch. Nach Ausscheidung dieser Zahlen erhalten wir bei Knaben durchschnittlich die Zahl von 6 144 356, bei Mädchen von 55 6868 Blutkörperchen.

Blutkörperchendurchschnittszahl aus Zahlungen während der ersten Lebenstage.

Knaben		Mädchen	
No. I	4 905 210	No. II	5 325 644
No. III	5 616 920	No. VI	6 370 000
No. IV	5 869 440	No. VII	5 917 333
No. V	5 470 000	No. VIII	5 223 836
No. VI	5 732 000	No. X	5 234 000
No. XVI	5 068 000	No. XII	4 035 249
No. XX	6 168 167	No. XIII	6 026 546
No. XXI	5 027 300	No. XV	4 150 200
No. XXII	5 695 909	No. XIX	5 792 664
No. XXIV	6 381 166	No. XXIII	4 442 000
No. XXVI	6 005 333	No. XXV	6 226 612
No. XXVIII	5 800 000	No. XXVII	5 886 667
No. XXXI	5 260 000	No. XXIX	5 080 090
No. XXXVI	6 170688	No. XXX	4 829 608
No. XXXVII	5 702 000	No. XXXII	5 696 604
No. XXXVIII	5 670 000	No. XXXIII	5 565 666
		No. XXXIV	5 244 120
		No. XXXV	5 175 640
		No. XLI	5 792 200
90 542 133 : 16 =	**5 658 883**	102 014 589 : 19 =	**5 369 189**

Auch meine Zählungen ergeben somit eine grössere Zahl roter Blutkörperchen bei Knaben. Bei Schiffs und meinen Zählungen wurden gezählt die Blutkörperchen von 38 Mädchen und 39 Knaben.

Meine erste Versuchsreihe zeigt im Vergleich zur zweiten, dass dieser Unterschied nicht wie A. Bayer meint, erst am fünften bis sechsten Tage hervortritt, sondern schon gleich nach der Geburt besteht. Bei der ersten Zählungsreihe ist die durchschnittliche Blutkörperzahl 5,817553. Acht Knaben und sechs Mädchen hatten mehr Blutkörperchen, vier Knaben und elf Mädchen weniger. Bei Anwendung der zweiten Liebermeisterschen Formel (Volkmanns Sammlung klinischer Vorträge Nr. 110 pag. 946) ergiebt sich die Wahrscheinlichkeit von 178,3 dass dies Verhältnis kein zufälliges ist.

$$1 - P = \frac{(a+b+1)!\,(p+q+1)!\,(a+p+1)!\,(b+q+1)!}{(a+1)!\,b!\,p!\,(q+1)!\,(a+b+p+q+2)!} \times \left(1 + \frac{b\,.\,p}{(a+2)\,.\,(q+2)} + \frac{b\,(b-1)\,.\,p\,.\,(p-1)}{(a+2)(a+3)\,.\,(q+2)(q+3)}\right)$$

$$a = 8 \qquad b = 6$$
$$p = 4 \qquad q = 11$$

$$1 - P = \frac{15!\,16!\,13!\,18!}{9!\;6!\;4!\,12!} + \left(1 + \frac{24}{130} + \frac{24\;.\;15}{130\;.\;154}\right)$$

$1 - P = F\;.\;S \qquad S = 1 + y_0 + y_1$

log (15) !	= 12,11650	log (9) !	= 5,55976
log (16) !	= 13,32062	log (6) !	= 2,85733
log (13) !	= 9,79428	log (4) !	= 1,38021
log (18) !	= 15,80634	log (12) !	= 8,68024
log . Z .	= 51,03774	log (31) !	= 33,91502
log N	= 52,39266	log N	= 52,39266
log F	= 0,64508 — 2		
log 24	= 1,38021		
log 130	= 2,11394		
log y_0	= 0,26627 — 1	N . log y_0	= 0,1846.

$$\left.\begin{array}{l}\log\ 15 = 1{,}17609\\ -\log\ 154 = 2{,}18752\end{array}\right\} = 0{,}98857 - 2$$

$$\log\ y_0 = 0{,}26627 - 1$$

$$0{,}98857 - 2$$

$$\log\ y_1 = 0{,}25484 - 2$$

$$N\ .\ 0{,}25484 - 2 = 0{,}01798$$

$$1{,}0$$

$$0{,}1876$$

$$0{,}01798$$

$$1{,}20258 = S$$

$$\log S = 0{,}08011$$

$$\log F = 0{,}64508 - 2$$

$$\log(1 - P) = 0{,}72519 - 2$$

$$1 - P = 0{,}05311 \qquad \frac{P}{1 - P} = 178{,}3$$

$$P = 0{,}94689$$

Bei meiner zweiten Zählungsreihe ist die durchschnittliche Blutkörperchenzahl 5,501 621, bei den ersten Zählungen Schiffs 6,297 818, bei den folgenden 7,302 745. Diese mittleren Zahlen wurden in 46 Fällen überschritten, in 31 nicht erreicht. Von den ersteren (46) Kindern sind 29 Knaben und 17 Mädchen, von den (31) letzteren sind 10 Knaben und 21 Mädchen. Also bei abgerundet zwei Dritteilen der Knaben überschritt sie das Mittel. Bei Anwendung der Liebermeister'schen Formel ergiebt sich die WahrscheinlichKeit gleich 2121,5. Danach könnte man 2121 gegen 1 wetten, dass obiges Verhalten nicht zufällig ist. Man kann, um mit Milne-Edwards zu reden, es als eine Tendenz der Natur und nicht als ein absolutes physiologisches Gesetz be-

zeichnen, dass das Knabenblut blutkörperchenreicher ist als das Mädchenblut.

Es entspricht nun den allgemeinen Anschauungen, dass eine höhere Blutkörperchenzahl ein Zeichen einer kräftigeren Konstitution ist und auch zu derselben in causaler Beziehung steht. Der relativ so schnell wachsende kindliche Organismus bedarf vielen Sauerstoffes. Parallel der grösseren oder geringeren Zufuhr desselben durch entsprechend mehr oder weniger rote Blutkörperchen steigt und sinkt die Zellthätigkeit, wächst der Körper langsam oder schnell. Es steht nichts der Annahme im Wege, dass die grössere Zahl der Blutkörperchen ein direkter, nicht unwesentlicher Grund ist für eine bessere Entwicklung der Frucht und gerade in den Fällen besonders, wo, wie bei männlichen Früchten häufiger, einem grossen Kinde keine grosse Placenta entspricht. Denn es liegt auf der Hand, dass eine kleine Placenta für die Entwicklung des Kindes ungünstiger ist, als eine grössere und normal gebaute. Wie weit aber in diesem Punkte mit dem Blute die Placentarbeschaffenheit und eventuell die Organzellen des kindlichen Körpers konkurrieren, entzieht sich unserer Beurteilung. Dass eine solche Konkurrenz statthat, soll in Folgendem wenigstens für das Blut und die Placenten nachgewiesen werden.

II. Die Beziehungen des Kindesgewichtes zu Placentargewicht und Blutkörperchenzahl kommen schon in den oben gefundenen Resultaten zum Ausdruck. Es gilt an den von mir untersuchten Fällen nachzuweisen, dass hohes Placentargewicht und hohe Blutkörperchenzahl einem grösseren Gewicht des Neugeborenen entsprechen, und zweitens, dass Blutkörperchen und Placenta hinsichtlich ihrer Einwirkung auf die körperliche Entwicklung des Foetus für einander eintreten. Der besseren Übersicht halber sind die bezüglichen Resultate in kleinen Tabellen zusammengestellt.

A. Placenta über-mittelgross. ($>$ 618 und 628 gr.)

Gewicht:

gross $\left(> \begin{matrix}3446\\3344\end{matrix}$ gr$\right)$		klein $\left(< \begin{matrix}3446\\3344\end{matrix}$ gr$\right)$	
Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. III	No. X		No. XXIII
No. IV	No. XIII		No. XXX
No. V	No. XIV		No. XXXX
No. XX	No. XXIX		
No. XXI	No. XXXV		
No. XXVIII	No. XXXXI		
No. XXXI			
No. XXXVII			

B. Placenta unter mittelgross. ($<$ 618 und 628 gr)
Gewicht:

gross ($>$ 3446 / 3344 gr)		klein ($<$ 3446 / 3344 gr)	
Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. I	No. II	No. XI	No. VI
No. XVI	No. XXVII	No. XXVI	No. VII
No. XVII	No. XXXIII		No. IX
No. XXIX			No. XII
No. XXXVIII			No. XV
			No. XIX
			No. XXV
			No. XXXII
			No. XXXIV

C. Blutkörperchenzahl über mittlerem Durchschnitt.
($>$ 5 956 591 und 5 538 876)
Gewicht:

gross		klein	
Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. III	No. X	No. XI	No. VI
No. IV	No. XIII	No. XXXVI	No. VII
No. V	No. XIV		No. IX
No. XVII	No. XXVII		No. XIX
No. XX	No. XXXIII		
No. XXIV			
No. XXVI			
No. XXXVII			
No. XXXVIII			

D. Blutkörperchenzahl unter mittlerem Durchschnitt. (< 5 956 591 und 5 538 876).

Gewicht:

gross		klein	
Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. I	No. II		No. VIII
No. XVI	No. XXIX		No. XII
No. XXVIII	No. XXXV		No. XV
No. XXXI	No. XXXXI		No. XXIII
			No. XXV
			No. XXX
			No. XXXII
			No. XXXIV
			No. XXXX

In obigen Tabellen zeigen Blutkörperchenzahl und Gewicht in 23 von 37 Fällen (Tab. C, D), Placenta und Gewicht (Tab. A B) in 26 von 37 Fällen ein analoges Verhalten. In drei Fällen der ersten Tabelle finden wir bei grosser Placenta ein geringes Gewicht des Kindes; in allen drei Fällen lässt sich letzteres aus einer unter mittelgrossen Blutkörperchenzahl erklären.

In acht Fällen (Tab. B: fünf Knaben und drei Mädchen) ist das Kindesgewicht gross trotz kleiner Placenta, in fünf Fällen erklärt sich dies aus einer grossen Blutkörperchenzahl.

In der Tabelle C ist das Gewicht des Kindes trotz grosser Blutkörperchenzahl gering in sechs Fällen; in

allen sechs ist die Placenta leicht. Bei anderen acht Kindern (Tab. D) ist das Körpergewicht gross bei geringer Blutkörperchenzahl, davon haben aber fünf eine schwere Placenta. Ein ganz abweichendes Verhalten: grosses Körpergewicht, kleine Placenta, geringe Blutkörperchenzahl zeigen drei Kinder, nämlich No. I, II, XVI. Diese drei Kinder bilden somit eine Ausnahme von den oben aufgestellten Sätzen, deren Richtigkeit sich an 34 Kindern erproben liess.

Speziell über das gegenseitige Verhalten von Placenta und Blutkörperchen (welches bei Knaben und Mädchen schon reciprok gefunden wurde) giebt folgende Tabelle Klarheit.

Bei schwerer Placenta ist die Blutkörperchenzahl

gross		klein	
beiden Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. IV	No. XIII	No. III	No. X
No. XX	No. XIV	No. V	No. XXIII
No. XXVI		No. XXXI	No. XXIX
No. XXVIII			No. XXX
No. XXXVII			No. XXXV
			No. XXXX
			No. XXXXI

Bei leichter Placenta ist die Blutkörperchenzahl.

gross		klein	
beidenKnaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
No. XI	No. VI	No. I	No. II
No. XVII	No. VII	No. XVI	No. XII
No. XXIV	No. VIII		No XV
No. XXXVI	No. IX		
No. XXXVIII	No. XIX		
	No. XXV		
	No. XXVII		
	No. XXXII		
	No. XXXIII		

In 25 von 37 Fällen zeigen die Blutkörperchenzahl und das Placentargewicht ein entgegengesetztes Verhalten. In sieben Fällen sind beide über mittelgross, und zwar durchschnittlich 3797 gr. (Knaben: 3864, Mädchen 3630). In fünf Fällen sind Placentargewicht und Blutkörperchenzahl klein. Hierunter sind die nach obigem abnorm sich verhaltenden Kinder No. I, II, XVI. Die beiden andern Kinder zeigen, wie zu erwarten ist, ein sehr niedriges Gewicht (3140 gr und 3110 gr).

Die körperliche Entwicklung der Frucht bei der Geburt wird also von der Grösse der Placenta und Blutkörperchenzahl gleichsinnig und gleichwertig beeinflusst gefunden; und um noch einmal auf die eingangs zur Sprache gebrachten Hypothesen zurückzukommen, so

neige ich der Ansicht zu, dass der männlichen Furchungszelle eine grössere formbildende Kraft (cf. Körpergewicht und Blutkörperchen) innewohnt, deren Bethätigung bis zu einem gewissen Grade von der Entwickfung der Placenta abhängt. Auch die Grösse der Placenta könnte durch die Fruchtentwicklung beeinflusst werden, etwa durch eine mit reichlicher Blutbildung einhergehenden schwächeren Bildung von Placentargewebe. Hierfür fehlt jedoch ein strikter Beweis.

In der Litteratur sind über das Verhältnis von Blutkörperchen und Körpergewicht der Neugeborenen verschiedene Ansichten zu finden. A. Woino-Oransky (l. c.) meint, dass Neugeborene mit grösserem Körpergewicht weniger Erythrocyten im cbmm haben. Krüger (l. c.) sagt, dass Gewicht hat keinen Einfluss auf die Zusammensetzung des Blutes beim Neugeborenen. Lépine meint, dass mit dem Entwicklungsgrade sich auch die Blutkörperchenzahl erhöht, ebenso Cohnstein-Zuntz (l. c.), dem auch ich mich oben anschloss. Sehr instruktiv sind ferner für letztere Ansicht eine Reihe Untersuchungen von Toenissen (Über Blutkörperchen bei gesunden und kranken Menschen) bei verschieden kräftig entwickelten Neugeborenen.

1. Mädchen von 1900 gr Körpergewicht hatte 4 977 500 Erythrocyten.

2. Mädchen von 2300 gr Körpergewicht halte 5 355 000 Erythrocyten (Durchschnitt von acht Zählungen).

3. Knabe von 3340 gr Körpergewicht hatte 6 092857 Erythrocyten (Durchschnitt von acht Zählungen).

4. Mädchen von 3410 gr Körpergewicht hatte 6328714 Erythrocyten (Durchschnitt von acht Zählungen).

5. Knabe von 3410 gr Körpergewicht hatte 6880000 Erythrocyten (Durchschnitt von sechs Zählungen).

6. Mädchen von 3900 gr Ksrpergewicht hatte 6790000 Blutkörperchen (Durchschnitt von sieben Zählungen).

Es findet sich also in vorliegender Reihe ganz deutlich ein Steigen der Blutkörperchenzahl mit zunehmendem Gewicht. Allerdings erfolgt diese Zunahme nicht procentualisch, vielmehr kommen auf 1 gr Körpergewicht bei den schwereren Kindern weniger Blutkörperchen. Die entsprechenden Zahlen sind in gleicher Reihenfolge 2619, 2327, 1824, 1856, 2018, 1741. Möglicherweise führte diese Rechnung Woino-Oransky zu seinem abweichenden Resultate. — Man könnte nach allem den Eindruck gewinnen, dass nach Sistieren des Placentarwachstums die Blutentwicklung eine Befriedigung des mit dem zunehmenden Körpergewicht der Frucht sich steigernden Nahrungsbedürfnisses garantiere.

Im Verlaufe des kindlichen Wochenbettes fand Hayem weitere, natürlich andersartige Beziehungen zwischen Blutkörperchenzahl und Kindesgewicht. Er fand die Zahl der roten Blutkörperchen bis zum Gewichtsminimum konstant und dann abnehmend. Der Widerspruch, den er hierin bei andern Autoren fand, veranlasst mich zu näherem Eingehen. Lépine (cit. nach Schiff) sah die Zahl der Blutkörperchen am ersten Tage zunehmen und dann sinken, während das Gewicht sich umgekehrt verhielt. Schiff (l. c.) kommt zu dem Resultat, dass er zwischen der sogenannten physiologischen Gewichtsabnahme des Neugeborenen und der Blutkörperchenzahl irgend welchen Zusammenhang wenigstens auf Grund seiner Untersuchungen nicht bestätigen kann. Er bezieht sich auf Zählungen und Wägungen bei elf Findelkindern. Bei vier Kindern nahm das Gewicht während der Beobachtung dauernd ab oder zu; von den übrigen sieben hatten vier zur Zeit des Gewichtsminimums die höchste Blutkörperchenzahl und eins ein relatives Blutkörperchenmaximum, bei zwei Kindern fielen Gewichtsminimum und Blutkörperchenmaximum nicht zusammen. In der zweiten Arbeit von Schiff (l. c.) wurden bei elf spät und vier früh abgenabelten Kindern Blutkörperchen-

zählungen und Gewichtsbestimmungen gemacht. Bei zehn spät abgenabelten Kindern fiel das Blutkörperchenmaximum auf die Zeit der beginnenden Gewichtszunahme, ebenso bei einem früh abgenabelten Kinde.

Die entsprechenden Zahlen meiner Untersuchungen sind in folgendem mitgeteilt.

Kind No. II. (Ikterus).

	Gewicht	Blutkörperchen
6. V.	3600	4 723 000
8. V.	3459	5 410 000
11. V.	3490	5 219 000

No. III.

13. V.	4240	6 186 640
15. V.	4080	6·473 040
19. V.	4300	4 640 000
22. V.	4400	5 108 000

No. VII. (Ikterus, häufig Erbrechen).

11. V.	2950	7 096 000
15. V.	2850	4 844 000
18. V.	3030	5 812 000

No. VIII

13. V.	2940	5 053 328
15. V.	2820	5 688 000
18. V.	3010	5 096 280
		5 434 664

No. I.

22. V.	3875	4 812 000
25. V.	3840	6 257 085
28. V.	4030	4 056 000

No. XII. (Kephalhaematoma ext. u. int.)

5. VI.	3110	4 628 000
6. VI.	2960	5 108 000
7. VI.	2890	4 130 000
8. VI.	2810	5 500 000

	Gewicht	Blutkörperchen	
9. VI.	2750	3 350 000	mit Druck Blut entnommen!
10. VI.	2680	3 779 000	
12. VI.	2850	4 144 000	
15. VI.	3000	4 856 000	

Mo. XIII.

7. VI.	3900	6 036 000	
10. VI.	3800	6 444 000	
15. VI.	3980	5 599 640	

Kind No. XVI. (Ikterus)

7. VI.	3702	5 204 000	
8. VI.	3570	6 392 000	(10. VI.)
12. VI.	3620	4 684 000	(14. VI.)

Kind No. XV. (Ikterus)

17. VI.	3190	4 854 000	
19. VI.	2950	4 312 000	
22. VI.	3120	4 180 000	
25. VI.	3180	4 660 000	
		4 848 000	

Kind No. XX.

25. VI.	4000	4 684 000	
	3830	7 080 000	
27. VI.	3900	5 444 000	
30. VI.	4070	6 768 000	

Kind No. XXIV.

25. VI.	3540	6 917 330	(1. VII.)
27. VI.	3400	7 104 000	
3. VII.	3570	6 240 000	

Kind No. XXV.
(Durchfall vom 13.—15. VII.)

5. VII.	2500	5 288 000	
6. VII.	2485	6 325 167	
13. VII.	2274	6 208 000	
15. VII.	2360	7 013 280	

	Gewicht	Blutkörperchen
	Kind No. XXVII.	
8. VII.	3540	5 000 000
9. VII.	3281	5 540 000
10. VII.	3290	6 616 000
11. VII.	3261	6 902 000
12. VII.	3332	6 228 000
13. VII.		5 644 000
	Kind No. XXX.	
	(Durchfall am 21. VII.)	
18. VII.	2600	4 228 000
19. VII.	2348	5 592 000
21. VII.	2382	3 932 000
	Kind No. XXXII. (Ikterus.)	
23. VII.	3170	5 328 000
24. VII.	2980	5 744 000
25. VII.	2945	5 592 700
26. VII.	2970	5 868 000
27. VII.	3042	6 693 280
28. VII.	3105	6 330 664
	Kind No. XXXIV. (Ikterus.)	
3. VIII.	3256	5 740 800
5. VIII.	3122	5 485 328
6. VIII.	3113	5 424 000
7. VIII.	3105	5 052 000
8. VIII.	3212	4 253 328
	Kind No. XXXVI. (Ikterus.)	
6. VIII.	3304	5 292 000
7. VIII.	3085	5 712 000
8. VIII.	2980	7 250 000
9. VIII.	3035	6 424 000
	Kind No. XXXVII.	
7. VIII.	3980	4 850 000
10. VIII.	3710	6 584 000
14. VIII.	4080	5 052 000

Kind No. XXXXI. (Ikterus.)

	Gewicht	Blutkörperchen
26. III.	3910	5 328 000
1. III.	3650	6 376 000
4. III.	3810	6 008 000

In vierzehn von diesen neunzehn Fällen nimmt die Blutkörperchenzahl während der Zeit des Gewichtsverlustes zu und erreicht zur Zeit des geringsten Gewichtes des Neugeborenen ihr Maximum, um dann zunächst zu sinken. Durchschnittlich ist das Anfangsgewicht dieser Kinder 3568,3 gr, dem entsprechen 5 343 663 Blutkörperchen. Das niedrigste Gewicht ist im Mittel 3382,5 gr, die gleichzeitige Blutkörperchenmenge 6 353 466. Nach einigen Tagen ist das Gewicht durchschnittlich auf 3805,4 gr. gestiegen und die Blutkörperchenmenge auf 5 296 084 gesunken. Also fiel das Gewicht im Durchschnitt um 185,8 gr, während die Blutkörperchen um 1,009 804 zunahmen. Bei dem Kinde No. XXV fällt die höchste beobachtete Blutkörperchenzahl auf die Zeit der beginnenden Gewichtszunahme. Möglicherweise ist das Fortdauern der Blutkörperchenzunahme bei diesem Kinde eine Folge gleichzeitiger Durchfälle. Es liegen im ganzen von Schiff und mir Untersuchungen bei 34 Kindern vor, von denen nur neun kein Zusammenfallen von Blutkörperchen maximum und Gewichtsminimum zeigten.

In meiner Beobachtungsreihe fällt auf, das nur vier von den vierzehn Kindern der ersten Kategorie ikterisch wurden, während von den fünf andern Kindern ebenfalls vier Kinder Ikterus hatten. Bei Anwendung

der Liebermeister'schen Formel zeigt sich, dass 1 gegen 51494 zu wetten ist darauf, dass dies kein zufälliges Zusammentreffen ist. Der Mangel einer Erklärung dürfte an der Thatsache nichts ändern.

Ebenso gross nun ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei früher Abnabelung, wonach Schiff's Kinder, wie oben angegeben, geordnet sind, die Zeit des Blutkörperchenmaximum und Gewichtsminimum seltener zusammenfallen. Ist es nun wahr, dass die Kinder dieser zweiten Kategorie häufiger an Ikterus erkranken und in der Mehrzahl früh abgenabelt sind, so müssen auch die früh abgenabelten häufiger ikterisch werden. Und wirklich bestätigen zahlreiche Beobachtungen von Schmidt dieses. (Beobachtungen über den Ikterus Neugeborener Altona 1894). Dies Ineinandergreifen dreier sonst selbständiger Befunde erscheint mir als eine Stütze jedes einzelnen Befundes und deswegen möge mir diese Abschweifung verziehen werden. (Das Nichtzusammenfallen von Blutkörperchenzunahme und Gewichtsabnahme in den ersten Lebenstagen ist wohl das Ungewöhnlichere.)

Es ist nicht anzunehmen, dass die Blutkörperchenzahl und das Gewicht in direktem Abhängigkeitsverhältnis zu einander stehen, es erklärt sich vielmehr beider Verhalten ganz zwanglos aus der Inanition, die während der ersten Lebenstage ohne Frage besteht. Die Inanition führt nach Bunken (Inaug. Diss. Kjobenhaven 1879) zu einer Zunahme der Blutkörperchen, auf die erst nach einigen Tagen stetige Abnahme folgt (cf. Malassez, Recherches sur quelques variations, que

présente la masse totale du sang, Archive de physiol. norm. et path. 1875 pg. 261) cf. ferner Bruardel. L'union médical 1876) Sehr instruktiv ist hierfür das Kind No. XXXVI.

Partus 6 VIII 1 h am: Knabe, 51 cm, 3330 gr. Blutkörperchenzahl
am 6. VIII 9^{15} am 5,292000 (Gewicht 3304 gr.)
3 pm 5,224000
3^{30} pm nach erfolglosem Saugen (30') 6,355600
am 7. VIII 12^{45} pm 5,712000 (Gewicht 3085 gr.)
12^{45} mittags Mahlzeit von 20 gr.
2^{30} pm **5,692000**
am 8. VIII 11^{30} am (trank zuletzt am 7.VIII) **7,250664**(Gewicht2980)
12^{30} mittags Mahlzeit von 20 gr.
12^{45} pm 7,272000
am 9. VIII. 10 am 6,424000 (wiegt 3035 gr.)

Dass in den ersten Lebensstunden und -tagen ein starker Wasserverlust durch Perspiration, Respiration und Sekretion erfolgt, zeigt die Beobachtung der Haut. Der Turgor derselben sinkt beträchtlich. Die Haut wird faltig. Der Wasserverlust wird möglichst aus dem Blute ergänzt. Dasselbe wird eingedickt. Die Blutkörperchenzahl nimmt pro cbmm. Blut zu.

Schiff meint, dass in dieser Weise nur das überschüssige Blut der spät abgenabelten Kinder schnell eliminiert werde und zwar zunächst während der ersten drei bis vier Tage das Serum (Beiträge zur Lehre des Ikterus neonatorum, Archiv für Kinderheilkunde XV. 1893). Seine Untersuchungen (Neuere Beiträge l. c.) zeigen, dass sofort abgenabelte Kinder meistens kein Blutkörperchenmaximum am zweiten bis vierten Tage erkennen lassen. Die Blutkörperchenzahl bleibt bei ihnen unter dem Befunde gleich nach der Geburt. Letzterer Umstand zwingt uns zu der Annahme, dass

nach der Geburt ein starker Blutkörperchenzerfall stattfindet, der es trotz der Eindickung des Blutes bei sofort Abgenabelten nicht zu dieser spezifischen, relativen Blutkörperchenzunahme kommen lässt, während er bei den später Abgenabelten mit grösserem Blutreichtum zunächst verdeckt wird. Bei der stärkeren Inanspruchnahme der roten Blutkörperchen nach der Geburt und bei der grösseren Irritabilität derselben beim Neugeborenen, von der alle Untersucher einstimmig berichten, kann uns dieser vermehrte Verbrauch nicht in Erstaunen setzen. Einen weiteren Beleg für diese Anschauung bilden die obigen Ausführungen Silbermanns. Es möge an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass auch Hayem die Abnahme der Erythrocyten einem stärkeren Verlust an solchen zuschreibt. Entsprechend der Menge überschüssigen (Reserve-) Blutes tritt dieser Verlust mehr oder weniger in Erscheinung, um sich dann allmählig durch stärkere Neubildung von Erythrocyten auszugleichen. So kommt es, dass sich zur Zeit des wieder erreichten Anfangsgewichtes ein zweites Blutkörperchenmaximum beobachten lässt, so bei mir in sieben von acht Fällen.

Der Einfluss der Abnabelungszeit erfordert an dieser Stelle ein noch näheres Eingehen. Schücking machte zuerst darauf aufmerksam, dass man durch späte Abnabelung dem Neugeborenen etwa 70 gr Blut mehr zuführe, die für das Leben und die Gesundheit desselben nicht entbehrlich seien. (Berl. Klin. Wochenschrift 1877 pg. 5) Zweifel (Centralblatt für Gynäk. 1878), Hofmeyer (ebenda pag. 409 und Zeitschrift für

Geburtshilfe und Gynaekol. Bd. IV 1879 pg. 114), Ribemont (Annales de gynaekol. 1897) Iling (Über den Einfluss der Nachgeburtsperiode auf die kindliche Blutmenge Kiel 1877) Luge (Über den zweckmässigen Zeitpunkt der Abnabelung des Neugeborenen Inaug.-Diss. Rostock) prüften seine Resultate mit ähnlichem Ergebniss nach. Schiff machte einem Vorschlage Budins (Arch. de lokolog. 1876) folgend das numerische Verhalten der roten Blutkörperchen bei spät und und sofort abgenabelten Kindern zum Gegenstand seiner Arbeit (Neuere Beiträge l. c.)

Schücking nennt den physiologischen Akt der Spätabnabelung eine Transfusion, entsprechend musste man die Frühabnabelung als eine Art Aderlass betrachten. Die Folgen beider Handlungen sind hinlänglich bekannt(Landois, Lehrbuch der Physiologie, Jürgensen in Ziemssen's Handbuch der allgemeinen Therapie). Nach den Versuchen Buntzen's führen Aderlässe zu einer sofort einsetzenden Blutverdünnung und entsprechenden relativen Blutkörperchenabnahme, die in zwei bis achtundvierzig Stunden ihren höchsten Grad erreicht. Bei einer Transfusion wird das Serum des zugeführten Blutes innerhalb ein bis zwei Tage verarbeitet, sodass das Blut in dieser Zeit reicher an Blutkörperchen erscheint. Ganz kurz gesagt werden wir nach einem Aderlass eine Verminderung, nach einer Transfusion eine Vermehrung der relativen Blutkörperchenzahl finden, die noch nach vier Wochen bemerkbar sein kann. Dementsprechend fanden alle Untersucher mehr Blut-

körperchen bei Spätabgenabelten als bei Frühabgenabelten. Hélot fand beispielsweise 902632, Posak 84544 Blutkörperchen mehr. Schiff fand bei Spätabgenabelten 7890503, 6534666, 7296377, bei Sofortabgenabelten 6910204 als Durchschnitt. Um zu sehen, ob diese Differenz gleich nach der Geburt hervortrete, stellte er folgenden Versuch an. Er komprimierte die Nabelschnur im Moment der Geburt und entnahm eine Blutprobe vom Kinde zur Zählung, eine zweite entnahm er zehn Minuten später, während indessen die Nabelschnurarterien frei pulsiert hatten. Viermal fand er dann zahlreichere Blutkörperchen, aber dreimal weniger und so auch durchschnittlich. Ich kann die absolute Gültigkeit dieses Versuches nicht anerkennen, denn der Zeitpunkt der Abnabelung ist kein zuverlässiges Maass für die Menge des zugeführten Blutes. Es kann schon unmittelbar nach der Geburt des Kindes die Hauptmenge des sogenannten Reserveblutes übergeführt sein. (wie Kind XXVII und XXXII unten zeigen; cf. Schücking l. c.) auch ist ein Rückströmen des Blutes von Schüking erwähnt; ferner ist eine Änderung der Blutverteilung zwischen Kind und Placenta und zwischen einzelnen Teilen des kindlichen Körpers durch Höherlagerung desselben nicht ausgeschlossen (cf. Luge l.c.)

In meinen Versuchen wurde im allgemeinen, falls nicht anderes besonders bemerkt ist, nach Aufhören der Nabelschnurpulsation abgenabelt. Nach gewöhnlicher Rechnung sind also alle Kinder spät abgenabelt, nur Kind No. XXVII und XXXII wurden sofort nach vollendete Ausstossung abgenabelt. Bei einer

Zahl der Fälle ist jedoch als Maass der Abnabelungszeit die Menge des aus den Nabelschnurgefässen und der foetalen Placenta durch Druck entleerbaren Blutes verwertet. (cf. Schüking und Luge l. s.) Die Menge desselben schwankte zwischen 20 und 75 gr. War sie unter 30 gr., so ist das Kind als spät abgenabelt zu betrachten, denn auch Schüking fand bei einem ganz spät abgenabelten Kinde bis ca. 24 gr. restierendes Blut. Dabei zeigte sich, dass viele meiner Kinder noch als früh abgenabelt gelten müssen. Man darf beim Vergleich der einzelnen Zahlen allerdings nicht vergessen, dass auch die Grösse der Placenta eine Ursache einer grösseren Menge Reserveblutes sein kann. Das Verhalten der Blutkörperchenzahlen war folgendes

1. Menge des restierenden Blutes 20 gr.

Kind No. XX. Placenta wiegt 650 gr.

4684000, 7088000 Blutkörperchen am 1. Tage
5444000 „ am 3. Tage
6768000 „ am 6. Tage
6585300 „ am 7. Tage
6148000 „ am 15. Tage.

Kind No. XXVII. Placenta wiegt 515 gr.

5000009 Blutkörperchen am 1. Tage
5540000 „ am 2. Tage
6616000 „ am 3. Tage
6292000 „ am 4. Tage
6228000 „ am 5. Tage
5644000 „ am 6. Tage.

2. Menge des restierenden Blutes 30 gr.

Kind No. XXXII. Placenta wiegt 425 gr.

5044000
5328000 } Blutkörperchen am 1. Tage

5744000 Blutkörperchen am 2. Tage
5592700 „ am 3. Tage
5868000 „ am 4. Tage
6693280 „ am 5. Tage
6330664 „ am 6. Tage
5092000 „ am 7. Tage
5936000 „ am 8. Tage
5428000 „ am 10. Tage
5628000 „ am 11. Tage.

3. Menge des restierenden Blutes 40 gr.

Kind No. XXXIII. Placenta wiegt 532 gr.

6132000 Blutkörperchen am 1. Tage
5376000 „ am 4. Tage
5650664 „ am 6. Tage.

4. Menge des restierenden Blutes 50 gr.

Kind Nr. 1 Placenta wiegt 602 gr.

4810000 Blutkörperchen im Nabelvenenblut
6257085 „ am 3. Tage.
4056000 „ am 9. Tage.
4079000 „ am 13. Tage.

Kind No. X. Placenta wiegt 663 gr.

6905000 Blutkörperchen am 1. Tage
4220000 „ am 5. Tage
5225000 „ am 7. Tage
4584000 „ am 10. Tage.

Diese Ergebnisse fügen sich den Schiffschen an; die Unterschiede zwischen den einzelnen Befunden sind nicht so stark hervortretend, weil wir es eben nicht mit ausgesprochen spät oder früh abgenabelten Kindern zu thun haben. Sie bilden den Übergang von spät zu früh abgenabelten; dem entspricht auch die Blutkörperchenkurve. Die Höhe derselben liegt spät und bei Fall XXXII. erst am fünften Tage. In den Schiff'schen Fällen liegt sie früh, am vierten, dritten und zweiten Tag, wahrscheinlich entsprechend der

grösseren Menge Reserveblutes. Je weniger desselben das Kind erhält, um so später liegt die Erhöhung der langsam steigenden Blutkörperchenkurve, um endlich ganz zu fehlen. Die Blutkörperchenkurven der früh abgenabelten Kinder Schiffs bieten sehr schöne Belege für diese Anschauung. Eine weitere Stütze für diese Anschauung ist das Verhalten des Gewichtes des Kindes. Wir haben oben gesehen, dass die Spitze der Blutkörperchenkurve dem Gewichtsminimum entspricht; eben haben wir gesehen, dass diese Erhebung zeitlich abhängig ist von der Menge des dem Kinde zugeführten Reserveblutes. Daraus folgt, dass bei wirklich spät abgenabelten Kindern mit mehr Reserveblut das Gewichtsminimum ebenfalls früher liegen muss. Dies ist in der That von vielen Untersuchern bestätigt; vor allem hat Hofmeyer (Der Zeitpunkt der Abnabelung in seinem Einfluss auf die ersten Lebenstage des Kindes) dies in einer grösseren Versuchsreihe nachgewiesen.

Hiermit ist schon der Wechselwirkung von Abnabelungszeit und Gewichtsverlust auf die Blutkörperchenzahl gedacht. Der Einfluss des Gewichtsverlustes ist der Abnabelungszeit scheinbar untergeordnet, doch ist sein Bestehen nicht zu leugnen. Auch bei Tendenz der Blutkörperchenzahl infolge Frühabnabelung zu sinken, ist stets die Zeit des Gewichtsminimums durch eine Erhebung der Kurve gekennzeichnet (so in Fall No. XII, XV, XXI, XXII, XXX.)

Ferner: wird das Kind von der Mutter aus Unvermögen oder Unverstand nicht genügend ernährt, so kann trotz Frühabnabelung noch ein Blutkörperchenmaximum

zur Zeit des Gewichtsminimums zu Tage treten, so bei Fall XXXVI (Kurve siehe oben), bei dem aus der foetalen Placenta und Nabelschnur 75 gr. Blut entleert werden konnten.

Endlich: unmittelbar nach der Entbindung tritt der Einfluss der Abnabelungszeit (cf. Schiff) zurück gegen den Einfluss des Wasserverlustes, der regelmässig zu einer sofortigen relativen Vermehrung der Blutkörperchenzahl und zu einem entsprechenden Gewichsverlust führt. Die betreffenden Vergleichszählungen wurden an Nabelvenenblut und nach der Geburt an kindlichem Blut angestellt.. Dabei ist zu beachten, dass das zu untersuchende Blut direkt aus der Nabelvene entnommen wird, um ungewollte Verdünnungen zu vermeiden. Ferner ist vorauszuschicken, dass in der Nabelvene arterielles Blut fliesst, während wir bei der Blutentnahme vom Kinde kapillares, venöses Blut erhalten, welches blutkörperchenreicher ist (Landois, Lehrbuch der Physiologie 45). Meine Resultate sind folgende:

Kind No. VI.

Nabelvenenbfut: 4723000 Blutkörperchen, sonst 5325664 durchschnittliche Blutkörperchenzahl.

Kind No. XX.

Nabelvenenblut: 4684000 Blutkörperchen. Kind eine Stunde später 7088000, sonst durchschnittlich 6168167 Blutkörperchen, (restierendes Blut in Placenta foetalis und Nabelschnur 20 gr).

Kind No. XXIV.

Nabelvenenblut: 5380000 Blutkörperchen
Kind eine Stunde später: 6917333
vier Stunden später: 7280000
sonst durchschnittlich 6381166 Blutkörperchen

Kind No. XXV.

Nabelvenenblut: 5288000 Blutkörperchen
Kind zehn Minuten später 6328167
sonst durchschnittlich 6226612 Blutkörperchen.

Kind No. XXVI.

Nabelvenenblut: 4724000 Blutkörparchen
Kind 45 Minuten später 7504000
sonst durchschnittlich 6005333 Blutkörperchen.

Kind No. XXXII.

Nabelvenenblut 5044000 Blutkörperchen
Kind 12 Minuten später 5328000 -
sonst durchschnittlich 5696604 Blutkörperchen.
(Restierende Blutmenge 30 gr.)

Kind No. XXXX.

Nabelvenenblut 4696000 Blutkörperchen.
Kind 20 Minuten später 5536700. (Restierende Blutmenge 6 gr).

Kind No. XXXIX.

Nabelvenenblut 2188000 Blutkörperchen.
Kind 15 Minuten später 5384000
sonst durchschnittlich 4740000 Blutkörperchen
(Restierende Blutmenge 25 gr).

In allen Fällen, gleichviel ob früher oder später (Kind No. XXXX zum Beispiel) abgenabelt war, zeigt sich eine grössere Menge Blutkörperchen bei der Blutentnahme vom Kinde, die doch so beträchtlich ist, dass sie nicht als Folge eines Organunterschiedes der Blutkörperchenzahl aufgefasst werden kann (cf. Malassez, Arch. de physiol. 1874. De la richesse du sang en globules rouges dans les differentes parties de l'arbre circulatoire). Immerhin zeigt uns dieser Versuch, dass die Frühabnabelung mit »sekundärer« relativen Blutkörperchenverminderung nicht einer Blutentziehung gleichzusetzen ist, oder wenigstens dass dieser Einfluss zunächst hinter dem Einfluss des Wasserverlustes zurücktritt.

Wir können diese sofortige relative Blutkörperchenzunahme wohl mit Recht als eine Eindickungserscheinung des Blutes betrachten, welche verursacht wird durch Wasserabgabe in den Lungen und durch die Haut, möglicherweise auch schon durch Sekretion, denn allein auf verschlucktes Fruchtwasser ist das häufige anhaltende Erbrechen mancher Kinder unmittelbar nach der Geburt wohl nicht zurückzuführen.

An dieser Stelle mögen Cohnstein-Zuntz' entsprechende Untersuchungsergebnisse bei Kaninchenfoeten erwähnt werden, nämlich dass

1. bei Früchten, die geatmet haben, die Menge der Erythrocyten grösser ist,

2. bei spät abgenabelten das Blut konzentrierter ist,

3. die Atmung grössere Konzentration bewirkt als die späte Abnabelung.

Der Eindickungsprozess sowie der oben besprochene Zerfall von Blutkörperchen sind zwei wesentliche Faktoren für die Form der Blutkörperchenkurve in den ersten Lebenstagen; eine indirekte Einwirkung auf dieselbe hat die Zeit der Abnabelung, indem sie die Zeitdauer des Gewichtsverlustes beeinflusst und durch die Menge des zugeführten Blutes zu einer mehr oder weniger vollständigen Larvierung des Blutkörperchenzerfalles führt. Auch noch eines andern Momentes möge gedacht werden. Die Abnahme der Hautspannung führt nach Landerer (Allgemeine Chirurgie) zu einer Gefässerweiterung, die ihrerseits wieder eine Blutverdünnung von gleicher Dauer verursacht. Aus alledem

resultieren die dem Neugeborenon eigentümlichen Schwankungen im Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Plasma.

Hayem kannte nur den Einfluss der Neubildung und des Verbrauches der roten Blutkörperchen, Schiff anerkannte nur den Einfluss der Abnabelungszeit. Beide mussten aber manche dieser Schwankungen als unregelmässig bezeichnen, die sich bei Anerkennung beider Faktoren ganz zwanglos erklären.

Schiff suchte nun zur Erklärung den Einfluss der Mahlzeiten heranzuziehen; wir werden auf diesen Einfluss gleich eingehen. Bei Betrachtung einer Kurve in ihren Einzelheiten muss man sich jedoch stets vergegenwärtigen, dass jede Zählung mit einem wahrscheinlichen Fehler von $1^1/_2$ pCt. behaftet ist. Dazu kommen noch die verschiedensten physiologischen und pathologischen Einflüsse mit nur teilweise bekannter, für den Neugeborenen wohl mehr quantitativ als qualitativ spezifischer Wirkung auf die relative Blutkörperchenzahl, die eine ungleichmässige und wechselnde Blutverteilung oder auch Konzentrationsänderungen (Bad, Durchfall) und damit differierende Zählresultate veranlassen. Bei einem regelrecht ernährten und normal sich entwickelnden Kinde gehören plötzliche grosse Änderungen der relativen Blutkörperchenzahl jedenfalls zu den Seltenheiten (siehe unter Kind No. XXXXI).

Im folgenden soll uns der eben erwähnte Einfluss der Mahlzeit beschäftigen. Unterernährung führt, wie wir oben sahen, eine Erhöhung der Blut-

körperchenzahl herbei, die pathologisch ist. Reichlichere Nahrungsaufnahme ist symptomatisch für eine kräftige Konstitution und dabei ist die Blutkörperchenzahl hoch. Dies Verhalten ist physiologisch. Die von mir untersuchten Knaben tranken beispielsweise in den ersten zehn Lebenstagen 3918 gr Milch durchschnittlich, die Mädchen nur 3717 gr und trotzdem trat die grössere Blutkörperchenzahl bei Knaben in dieser Zeit noch deutlicher hervor.

Im einzelnen zeigen meine Untersuchungen, dass der Einfluss der Mahlzeit ein vorübergehender ist und nicht anders sich äussert als bei Erwachsenen. Hierüber informierten mich die Berichte von Wilbouschewitsch (Arch. de physiol. 1874), Sörensen, Buntzen, Dupérié in den Arbeiten Stierlein's (Blutkörperchenuud Hämoglobinbestimmungen bei Kindern), Andreesen's (Über den Einfluss der Schwankungen im Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Plasma 1883) und Reinerts (l. c.) Nach ihm wird ein Ansteigen der Blutkörperchenzahl zur Zeit des Nüchternseins (Dupérié) und $1^1/_2$ Stunden nach der Mahlzeit (Wilbouchewitsch) beobachtet, das nach Genuss fester Nahrung $1^1/_2$ bis 2 Stunden anhälf, um sich in 2 bis 4 Stunden auszugleichen (Buntzen). Nach Genuss flüssiger Nahrung sah Buntzen die Blutkörperchenzahl gleich sinken.

Meine Ergebnisse sind folgende:

Kind No. IV.

12 V. (5. Lebenstag) 8^{am} nüchtern 6004800 Blutkörperchen
11^{15} 1 Stunde nach Mahlzeit von 109 gr
—270 714.

Kind No. XXX. geb. am 18. VII.

1. VIII. vor Mahlzeit (letzte Mahlzeit vor fünf Stunden) 4880000
nach Mahlzeit von 86 gr — 616000.

Kind No. XXXIV. geb. am 3. VIII.

5. VIII. 11^{am} vor Mahlzeit 5485328
1^{am} 45' nach Mahlzeit von 30 gr + 354672.
3^{pm} 4' vor Mahlzeit 4032000.
4^{pm} 45' nach Mahlzeit von 35 gr + 1188000
(— 1453328 gegen 1^{pm}).

7. VIII. vor Mahlzeit 5052000,
13 Minuten nach Mahlzeit von 4 gr — 156000.

Kind No. XXXV. geb. am 2. VIII.

2. VII. vor Mahlzeit 5248000 nach Mahlzeit von 20 gr — 160000.
8. VIII vor Mahlzeit 5492560, 30' nach Mahlzeit von 70 gr — 618560.

Kind No. XXXVI geb. am 6. VIII. 1^{am}

6. VIII 9^{15am} 5224000,
nach ½ stündigem Saugen ohne Erfolg + 1131600.

7. VIII. vor Mahlzeit 5712000,
30' nach Mahlzeit von 30 gr — 20000.

8. VIII. vor Mahlzeit (seit 12 Stunden nüchtern): 7250664,
45' nach Mahlzeit von 20 gr + 359360,
105' nach derselben Mahlzeit — 661976.

Kind No. XXXVIII. geb. am 12. VIII.

15. IX. vor Mahlzeit 5180000,
120' nach Mahlzeit von 30 gr — 500000.

Kind No. XXXXI geb. am 26. II.

1. VI. vor Mahlzeit 6376000,
90' nach Mahlzeit von 25 gr — 106000.

3. VI. 9^{40am} 5886000 vor Mahlzeit,
11^{10am} 30' nach Mahlzeit von 45 gr — 266000,
12^{30pm} vor / 80' nach } Mahlzeit { 5736000 / — 150000
60' nach Mahlzeit von 45 gr + 604000,
180' nach Mahzleit + 104000 (5876000).

4. III. 9^{30am} vor Mahlzeit 6008000,
60' nach Mahlzeit von 30 gr + 208000,
12^{h} mittags Mahlzeit von 62 gr,
$1^{h\,pm}$ — 420900.

5. III. 10^{am} vor Mahlzeit 6148000,
60' nach Mahlzeit von 74 gr — 278000,
$2^{h\,pm}$ vor Mahlzeit 5724000,
60' nach Mahlzeit von 83 gr — 100000,
$3^{h\,pm}$ Mahlzeit von 70 gr,
$4^{h\,pm}$ — 314000.

7. III. 9^{50}am vor Mahlzeit 5284000,
11^{am} 60' nach Mahlzeit von 73 gr + 104000,
$12^{mittags}$ vor Mahlzeit 5324000,
120' nach Mahlzeit + 40000,
60' nach Mahlzeit von 70 gr + 100000.

Von 22 Fällen fand ich zwölf Mal Herabsetzung der Blutkörperchenzahl nach der Mahlzeit um durchschnittlich 341106 und zehn Mal Zunahme derselben um durchschnittlich 423096; aber hiervon stand

1. zweimal der Appetit und die Mahlzeit im Missverhältnis, das heisst die aufgenommene Nahrung deckte nicht den Flüssigkeitsverlust (bei Kind XVXVI am 6. VIII. und Kind XXXVI am 8. VIII.)

2. viermal erfolgte nach der Mahlzeit ein Ansteigen der Blutkörperchenzahl in der ersten Stunde und erst dann ein Fallen derselben (bei Kind XXXIV am 5. VIII., Kind XXXV am 9 VIII., Kind XXXXI am 3. III. und 7. III.)

3. viermal endlich hatte die Blutkörperchenzahl an dem betreffenden Tage die Tendenz zu steigen (bei Kind XXXXI am 3. III., 4. III. und 7. III.),

sodass doch im allgemeinen aus den Untersuchungen hervorgeht, dass der Mahlzeit eine relative Blutkörperchenabnahme folgt. Indessen zeigt sich dieselbe nicht so gross bei normaler Ernährung, dass sie wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung der Blutkörperchenkurve hätte. Ich meine mit Sörensen, dass bei Gewöhnung an mehrere tägliche Mahlzeiten grössere Schwankungen der Blutkörperchenzahl nicht durch die Mahlzeit bedingt sind, wohl aber, falls in der Nahrungsaufnahme eine Störung irgend welcher Art eintritt, wie bei Kind No. XXXVI. Kommt diese nicht vor, wie bei Kind XXXXI, so ist der Einfluss der Mahlzeit gering und vorübergehend und tritt hinter der oben erklärten Tendenz der Blutkörperchen an dem betreffenden Tage zu steigen oder zu sinken zurück.

Gerade bei Kind No. XXXXI haben wir im allgemeinen nach der Mahlzeit Abnahme der Blutkörperchenzahl, aber am 3., 4. und 7. III. Zunahme trotz der Mahlzeit, vielleicht durch sie unmittelbar mit veranlasst, jedenfalls aber als dauernde Zunahme nicht verursacht. Diese Beobachtungsbefunde decken sich mit Sörensens und basieren so auf 84 Einzeluntersuchungen, die ihnen wohl ausreichende Wahrscheinlichkeit geben.

Litteratur-Verzeichnis.

Andreesen; über den Einfluss der Schwankungen im Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Plasma 1883.

Bayer, A; Zahlenverhältnisse der roten und weissen Zellen im Blute von Neugebornen und Säuglingen Bern 1881

Bidone et Gardini; Le emazie e l'emoglobine della gravida et del feto; Rif. med. IV. 14e 15 1898.

Brouardel; L'union médical 1876.

Budin; Archive de tocologie 1876.

Buntzen; Inaug. Diss., Kjobenhavn 1879.

Caspary; Deutsche med. Wochenschrift 1878.

Carstanjen; Inaug. Diss. 1900.

Cohnstein I. und N. Zuntz; Untersuchungen über das Blut, den Kreislauf und die Atmung beim Säugetierfoetus. Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. XXXIV.

Cuzzi et Nicola; Récherches sur l'hémoglobine dans le sang du nouveau-né. Arch. de tocologie 1880. Progrès médicale N. 27.

Dènis; Récherches espériment sur le sang humain consid. à l'état sain Vol. I. 1830.

Elder und Hutchinson; Laneet 1895 (pg. 1583)

Fischl; Der gegenwärtige Stand der Lehre vom kindl. Blut. Prag. med. Wochenschrift XVII. 1892.

Fischl; Zur Histiologie des kindl. Blutes, Zeitschrift f. Heilkunde XVI 1892.

Frassineto, A; Contribution à l' étude des albuminoides du sang 1896.

Gundobin; Inaug. Diss. 1893.

Hayem; Acad. d. seiences, Compt. rend. Bd. 84.

Hofmeyer; Centralblatt f. Gynaek. 1878.

Iling; Über den Einfluss der Nachgeburtsperiode auf die kindl. Blutmenge. Kiel 1877.

Jürgensen; Ziemssen's Handbuch d. allg. Therapie.
Korniloff; Zeitschrift f. Biologie Bd. XII. 1876.
Kronig und Füth; Vergleichende Untersuchungen über den osmotischen Druck im mütterlichen und kindlichen Blut.
Krüger; Über das Verhalten des fötalen Blutes im Moment der Geburt. Inaug. Diss. Dorpat 1886.
Leichtenstern; Untersuchungen über den Haemoglobingehalt des Blutes 1878.
Liebermeister; Volkmann's Sammlung klein. Vorträge Nr. 110.
Luge; Über den zweckmässigen Zeitpunkt der Abnabelung d. Neugeborenen Inaug. Diss. Rostock.
Lyon-Thoma: Über die Methodik d. Blutkörperchenzähl Virchovs Archiv 1881.
Lyon; Blutkörperchenzähl. b. traumat. Anaemie, ebenda.
Malassez; Da la richesse du sang en globules rouges dans les differentes parties de l'arbre circulatoire Arch. de phys. 1874.
derselbe, Récherches sur quelques variat., que prèsente la masse totale du sang. Arch. d. phys. norm. et. path. 1875.
Milne-Murray; Lancet 1895.
Monti; Über Veränderungen d. Blutdichte bei Kindern. Arch. f. Kinderheilkunde XVIII., 1895.
Otto, Oscar; Über Blutkörperchenzählungen in den ersten Lebsnsjahren.
Panum; Virchows Archiv XXXIX. 1864.
Poggiale; Compt. rend. XXV 1847.
Preyer; Neue Blutkristalle 1871
Read; Plac. praev. it history and treatment 1861 Philadelphia.
Reinert; Die Zählung der Blutkörperchen. Tübingen 1891.
Reynaud et Dubois; Compt. rend de la soc. d. biol. 1883. Détermination du pouvoir respiratoire du sang du foetus.
Ribémont; Annales de gynaekol. 1879.
Scherenziss; Untersuchung über das foetale Blut im Moment d. Geburt. Inaug. Diss. Dorpat 1888.
Schiff; Über das quantitative Verhältnis der Blutkörperchen und des Haemoglobins bei neugeborenen Kindern und Säuglingen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zeitschrift f. Heilkunde XI, i. 1891.
derselbe, Neuere Beiträge zur Haematologie des Neugeborenen mit besonderer Rücksicht auf die Abnabelungszeit. Jahrbuch für Kinderheilkunde N. 34. 1893.

derselbe; Beiträge zur Lehre vom Ikterus neonatorum, Archiv f. Kinderheilkunde XV. 1893.
Schmidt; Beobachtungen über d. Ikterus Neugebor. Altona 1894.
Schüking; Berl. klin. Wochenschrift 1877.
Schwinge; Untersuchungen über den Haemoglobingehalt und die Zahl der roten und weissen Blutkörperchen in den versch. menschl. Lebensaltern unter physiolog. Bedingungen. Pflügers Archiv f. d. ges. Phys. Bd. 73.
Silbermann; Zur Haematologie der Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderheilkunde Bd. 26.
Sörensen; Deutsche mediz. Wochenschrift 1878.
Stierlein; Blutkörperchenzählungen u. Haemoglobinbestimmungen b. Kindern. Deutsches Archiv für klin. Medizin XLV.
Stockton Hough; An inquiry concerning the relative influence of sex Americ. Journ. of obstetr. 1884.
derselbe, Production of sex, prediction of sex. Poultry Bull New York 1886.
Tönissen; Über Blutkörperchenzählung bei gesunden und kranken Menschen.
Veit; Untersuchungen über den osmotischen Druck zwischen Mutter und Kind.
Wilbouschewitsch; Arch. d. phys. 1874.
Wiskemann; Zeitschrift f. Biologie XII. 1878.
Woino-Oransky; Zur Frage über die Morphologie des Blutes bei Neugeb.
Zweifel; Centralblatt f. Gynack 1878.
Weitere Litteratur bei Reinert.

Thesen.

1. »Männliche Placenten« sind durchschnittlich kleiner als »weibliche«.
2. Neugeborene Knaben haben durchweg mehr Blutkörperchen als neugeborene Mädchen.
3. die Zeit von der Geburt bis zur Abnabelung ist der Dauer des primären physiologischen Gewichtsverlustes umgekehrt proportional.

4. Die Zeit des Gewichtsminimums und Blutkörpermaximums fallen meistens zusammen.
5. Zur Zeit des wiedererlangten Anfangsgewichtes finden wir ein zweites, geringeres Blutkörperchenmaximum.
6. Nach der Geburt erfolgt eine Eindickung des Blutes
7. und ein Blutkörperchenzerfall,
8. die bei täglichen Zählungen eine im ganzen regelmässige Blutkörperchenkurve entstehen lassen.
9. Die Schwankungen der Blutkörperchenzahlen im Verlaufe des Tages sind bei normalen Verlauf des kindlichen Wochenbettes gering
10. und wohl Folge des Einflusses der Mahlzeit.
11. Störungen in der Nahrungsaufnahme haben Einfluss auf die Gestaltung der Blutkörperchenkurve.

Ich möchte nicht schliessen, ohne auch an dieser Stelle Herrn Privatdozent Dr. Büttner für die Anregung zu und während der Arbeit, sowie für die Durchsicht derselben meinen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Johannes Martin Viereck, evangelisch-lutherischer Confession, bin geboren am 4. April 1879 zu Tessin als Sohn des Lehrers Herrn Heinrich Viereck daselbst. Meine erste Schulbildung genoss ich in Tessin, zwei Jahre an einer Privatschule und zwei Jahre an der Bürgerschule. Von Ostern 1890 besuchte ich das Gymnasium zu Doberan, welches ich Ostern 1897 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um Medizin zu studieren. Zu diesem Zwecke besuchte ich nacheinander die Universitäten: Freiburg ein Semester, München drei Semester, Berlin ein Semester, Rostock vier Semester. In meinem vierten Semester bestand ich in München die ärztliche Vorprüfung, in meinem zehnten in Rostock das Staatsexamen. Am 1. April 1902 trat ich als Einjährig-freiwilliger in das Grossherzogl. Mecklbg. Füsilierreg. Nr. 90. zu Rostock ein, um meiner Militärpflicht zu genügen. Seit dem 1. Oktober bin ich bei demselben Regiment als Einjährig-freiwilliger Arzt eingestellt, wurde aber gleich am 1. Oktober an das Garnison-Lazareth Neustrelitz kommandiert.

Ich hörte während meiner Studienzeit bei den Herren Prof. Dr. Axenfeld, v. Baeyer, Barfurth. v. Bergmann, Privdz. Dr. Büttner, Prof. Dr. Garrè, Gies, Goebel, Graser, Hertwig, Keibel, Kilian, Kobert, Körner, v. Kupffer, Langendorff, Lexer, Martius, Prvdz. Dr. Michaelis, Mollier, Pauly, Prf. Dr. Pfeiffer, Privdz. Dr. Ricker. Prof. Dr. Rückert, Schatz, Schuchardt, A. Thierfelder, Th. Thierfelder, v. Voit, Weismann.